|  |  |
| --- | --- |
|  | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ **Информатика и системы управления**

КАФЕДРА **Компьютерные системы и сети (ИУ6)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Отчет**

|  |  |
| --- | --- |
| **по лабораторной работе №** | 4 |

**Название:** Исследование процесса принятия решения в условиях неопределенности

**Дисциплина:** Теория систем и системный анализ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ6-72Б |  |  | И.С. Марчук | |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  | |  |
| Преподаватель |  |  |  | | Д.А. Миков |
|  |  |  | (Подпись, дата) | | (И.О. Фамилия) |

Москва, 2022

**Цель работы:** разработка и исследование алгоритма принятия решения в условиях неопределенности.

**Задание**:

* формализовать задачу принятия решений в заданной предметной области;
* разработать алгоритм принятия и оценки эффективности решения в условиях многокритериальности;
* реализовать нечеткий логический вывод при принятии решения в условиях неопределенности.

**Ход работы**

**Предметная область:** Жидкостный реактивный двигатель многоразовой ракеты-носителя. В ходе работы оценивается общее предвзлетное состояние жидкостного двигателя многоразовой ракеты-носителя.

Входные переменные:

* Состояние камеры сгорания;
* Состояние системы охлаждения двигателя;
* Состояние системы подачи топлива и окислителя.

Выходные данные:

* Пригодность двигателя для дальнейшей эксплуатации.

Шкала оценки входных переменных приведена в таблице 1.

*Таблица 1 — шкала оценки входных переменных*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни шкалы** | **Состояние камеры сгорания (Х1)** | **Состояние системы охлаждения (Х2)** | **Состояние системы подачи топлива (Х3)** |
| Хорошее | Внутренняя форма камеры сгорания не деформирована. Все каналы подачи топлива и окислителя пропускают жидкость. | Охлаждающие трубки не имеют внешних дефектов. Стенки камеры сгорания при работе поддерживают нормальную температуру. | Топливо и окислитель подаются стабильно. Внешнее состояние подающих трубок хорошее. |
| Среднее | Внутренняя форма камеры сгорания не деформирована. Некоторые каналы подачи топлива подлежат очистке от нагара или запечатаны. | Некоторые трубки охладителя вышли из строя и подлежат замене. | Некоторые топливные трубки имеют разрывы появившиеся в процессе работы и подлежат замене. |
| Плохое | Форма камеры имеет деформацию или следы перегрева. Часть каналов подачи топлива запечатана. | Большая часть охлаждающих трубок повреждена или вышла из строя система подачи охладителя | Имеются разрывы в системе шлангов топливоподачи или вышел из строя топливный насос. |

Шкала оценки выходной переменной (пригодность двигателя для дальнейшей эксплуатации) приведена в таблице 2.

*Таблица 2 — шкала оценки выходной переменной*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровни шкалы** | **Пригодность двигателя (Y)** |
| Хорошее | Двигатель в новом состоянии или имеющий небольшие следы износа может быть введен в эксплуатацию. |
| Стабильное | Ресурс двигателя исчерпан на треть. Неточности в работе двигателя могут быть скорректированы управляющей системой или необходимо заменить расходные материалы. |
| Среднее | Ресурс двигателя исчерпан на две трети. Требуется замена части деталей. Двигатель может продолжить работу после ремонта. |
| Изношенное | Двигатель подлежит немедленной замене и утилизации, дальнейшая эксплуатация двигателя невозможна или экономически нецелесообразна. |

Система нечеткого вывода для оценки состояния жидкостного двигателя по состоянию его подсистем приведена в таблице 3.

*Таблица 3 — система нечеткого логического вывода ЕСЛИ...ТО*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ЕСЛИ | | | ТО |
| **Состояние камеры сгорания (Х1)** | **Состояние системы охлаждения (Х2)** | **Состояние системы подачи топлива (Х3)** | **Состояние двигателя (Y)** |
| Хорошее | Хорошее | Хорошее | Хорошее |
| Хорошее | Хорошее | Среднее | Стабильное |
| Хорошее | Хорошее | Плохое | Среднее |

*Продолжение таблицы 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ЕСЛИ | | | ТО |
| **Состояние камеры сгорания (Х1)** | **Состояние системы охлаждения (Х2)** | **Состояние системы подачи топлива (Х3)** | **Состояние двигателя (Y)** |
| Хорошее | Среднее | Хорошее | Стабильное |
| Хорошее | Среднее | Среднее | Среднее |
| Хорошее | Среднее | Плохое | Изношенное |
| Хорошее | Плохое | Хорошее | Среднее |
| Хорошее | Плохое | Среднее | Изношенное |
| Хорошее | Плохое | Плохое | Изношенное |
| Среднее | Хорошее | Хорошее | Стабильное |
| Среднее | Хорошее | Среднее | Среднее |
| Среднее | Хорошее | Плохое | Изношенное |
| Среднее | Среднее | Хорошее | Среднее |
| Среднее | Среднее | Среднее | Среднее |
| Среднее | Среднее | Плохое | Изношенное |
| Среднее | Плохое | Хорошее | Изношенное |
| Среднее | Плохое | Среднее | Изношенное |
| Среднее | Плохое | Плохое | Изношенное |
| Плохое | Хорошее | Хорошее | Среднее |
| Плохое | Хорошее | Среднее | Изношенное |
| Плохое | Хорошее | Плохое | Изношенное |
| Плохое | Среднее | Хорошее | Изношенное |
| Плохое | Среднее | Среднее | Изношенное |
| Плохое | Среднее | Плохое | Изношенное |
| Плохое | Плохое | Хорошее | Изношенное |
| Плохое | Плохое | Среднее | Изношенное |
| Плохое | Плохое | Плохое | Изношенное |

Схема алгоритма принятия решения показана на рисунке 1.



*Рисунок 1 – Схема алгоритма*

**Вывод:** в ходе лабораторной работы мною был изучен принцип построения алгоритмов принятия решения в условиях неопределенности. И по полученным знаниям мною был построен алгоритм принятия решения о состоянии жидкостного реактивного двигателя многоразовой ракеты-носителя.